Serie 3

DINAMÓMETROS DIGITALES

Guía del usuario

MARK-10®

¡Gracias!

Le agradecemos haber adquirido un dinamómetro digital Mark-10 Serie 3, diseñado para ensayos de fuerza de tracción y compresión desde 0,12 lbF hasta 500 lbF (0,5 N a 2500 N) como fondo de escala. El Serie 3 es un componente esencial de cualquier sistema de ensayos de fuerza, y por lo general comprende también un banco de ensayos, mordazas y software de recopilación de datos.

Con el uso adecuado, estamos seguros de que este producto le dará un gran servicio durante muchos años. Los dinamómetros Mark-10 tienen una construcción resistente que les permite ofrecer muchos años de servicio en entornos industriales y de laboratorio.

Esta Guía del usuario facilita instrucciones de configuración, funcionamiento y uso seguro. También se proporcionan las dimensiones y especificaciones del producto. Para cualquier información adicional o consulta, no dude en contactar con nosotros. Nuestro servicio de asistencia técnica y los equipos de ingeniería estarán encantados de ayudarle.

Antes del uso, todas las personas que vayan a utilizar el dinamómetro Serie 3 deben recibir formación completa sobre los procedimientos de funcionamiento y uso seguro.

TABLA DE CONTENIDOS

1 RESUMEN 2
2 ALIMENTACIÓN 3
3 CONFIGURACIÓN 4
4 PANTALLA DE INICIO Y CONTROLES 5
5 MODOS DE FUNCIONAMIENTO 7
6 CAMBIO DE LAS UNIDADES 7
7 FILTROS DIGITALES 7
8 INDICADORES DE PUNTO DE AJUSTE 8
9 COMUNICACIONES Y SALIDAS 9
10 CALIBRACIÓN 10
11 OTROS AJUSTES 14
12 ESPECIFICACIONES 17

1 RESUMEN

1.1 Lista de artículos incluidos

Cantidad	N.º de pieza			Descripción
	M3-012 – M3-20	M3-50 – M3-100	M3-200 – M3-500	
1	12-1049	12-1049	12-1049	Estuche de transporte
1	AC1030 / AC1031 / AC1032	AC1030 / AC1031 / AC1032	AC1030 / AC1031 / AC1032	Cuerpo de adaptador de CA con clavijas para EE. UU., la UE o el Reino Unido
1	08-1026	08-1026	08-1026	Batería (dentro del aparato)
1	G1024	G1024	G1031	Varilla de prolongación
1	G1026	G1026	G1033	Cono
1	G1025	G1025	G1032	Cincel
1	G1027	G1027	G1034	Ranura en V
1	G1029	G1029	G1036	Arandela plana
1	G1028	G1038	G1035	Gancho
1	N/A	G1039	G1037	Acoplamiento
1	-			Certificado de calibración
1	09-1165			Cable USB
1	-			CD de recursos (controlador USB, guías del usuario, software MESUR Lite, software de demostración MESURgauge, Guía del usuario)

1.2 Seguridad / Uso adecuado

¡Precaución!

Anote la capacidad del dinamómetro antes de usarlo y asegúrese de no superarla. La producción de una fuerza mayor del 150% de la capacidad del dinamómetro puede dañar la célula de carga interna. Puede provocarse una sobrecarga, incluso estando apagado el aparato.

Entre los materiales que suelen ser adecuados para el ensayo se incluyen muchos artículos manufacturados, como muelles, componentes electrónicos, elementos de fijación, tapones, láminas, conjuntos mecánicos, etc. Entre los elementos que no se deberían utilizar con el dinamómetro se incluyen las sustancias o productos potencialmente inflamables, elementos que puedan hacerse añicos de forma peligrosa y cualquier otro componente que pueda provocar una situación demasiado peligrosa cuando se le aplique una fuerza.

Antes y durante el funcionamiento deberían llevarse a cabo las siguientes comprobaciones y procedimientos de seguridad:

1. El dinamómetro no debe utilizarse si el adaptador de CA o el propio aparato presentan daños visibles.
2. El dinamómetro debe mantenerse en todo momento lejos del agua u otros líquidos conductores de la electricidad.
3. Las reparaciones del dinamómetro solo deberían llevarse a cabo por un técnico capacitado. Antes de abrir la carcasa, debe desconectarse la alimentación de CA y apagarse el dinamómetro.
4. Antes de iniciar un ensayo se deben considerar las características de la muestra que se va a someter a ensayo. Debería efectuarse una evaluación de riesgos con antelación para garantizar la aplicación de todas las medidas de seguridad pertinentes.

5. Durante los ensayos debe utilizarse protección ocular y facial, especialmente con muestras frágiles que puedan hacerse añicos al aplicarles fuerza. Tenga en cuenta los peligros derivados de la energía potencial que se puede acumular en la muestra durante el ensayo. Debe utilizarse protección corporal adicional si puede producirse una rotura destructiva de la muestra de ensayo.
6. En ciertos casos, como el ensayo de muestras frágiles que puedan hacerse añicos u otras aplicaciones que pudieran provocar una situación peligrosa, es muy recomendable el empleo de un sistema de cobertura de la máquina para proteger al operario y al resto del personal de posibles fragmentos o esquirlas.
7. Cuando el dinamómetro no se esté usando, verifique que está apagado.

2 ALIMENTACIÓN

El dinamómetro está alimentado por una batería recargable de NiMH de 8,4 V o a través de un adaptador de CA. Dado que las baterías sufren autodescarga, puede que haya que recargar la unidad después de un período prolongado de almacenamiento. Enchufe el cargador suministrado a la toma de CA e introduzca el conector del cargador en la toma del dinamómetro (consulte la imagen mostrada a continuación). La batería se carga por completo en aproximadamente 8 horas.

¡Precaución!
No utilice cargadores o baterías distintos a los suministrados, pues podría averiarse el instrumento.

Cuando se conecta el adaptador de CA, aparece el siguiente icono en la esquina inferior izquierda de la pantalla:

Cuando el adaptador de CA no está conectado, la carga de la batería se indica mediante un proceso de cinco pasos:

1. Cuando la carga es superior al 75%, se muestra el siguiente indicador:
2. Cuando la carga está entre el 50% y el 75%, se muestra el siguiente indicador:
3. Cuando la carga está entre el 25% y el 50%, se muestra el siguiente indicador:
4. Cuando la carga es inferior al 25%, se muestra el siguiente indicador:
5. Cuando la carga de la batería es inferior al 2% aproximadamente, parpadea el indicador mencionado en el punto 4. Varios minutos después (dependiendo del uso y de si la iluminación de la pantalla está encendida o apagada), aparece el mensaje «BATTERY VOLTAGE TOO LOW. POWERING OFF» («TENSIÓN DE LA BATERÍA DEMASIADO BAJA. SE VA A APAGAR LA UNIDAD»). Sonará un aviso acústico y el dinamómetro se apagará.

El dinamómetro se puede configurar para que se apague automáticamente después de un período de inactividad. Consulte la sección **Otros ajustes** para más información.

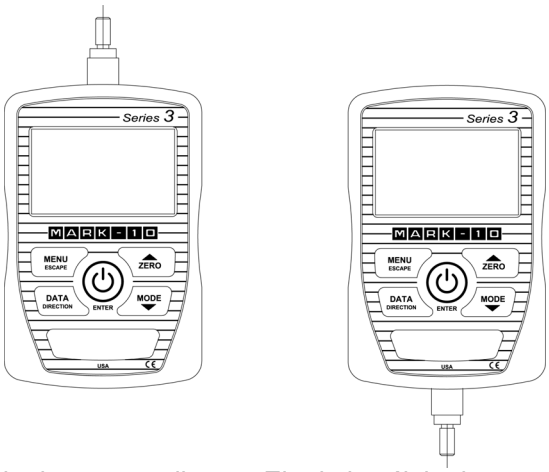
Si es necesario sustituir la batería, se puede acceder a la misma separando las dos mitades del dinamómetro. Consulte la sección **Configuración mecánica** para más información.

3 CONFIGURACIÓN

3.1 Configuración mecánica

3.1.1 Orientación del eje de carga

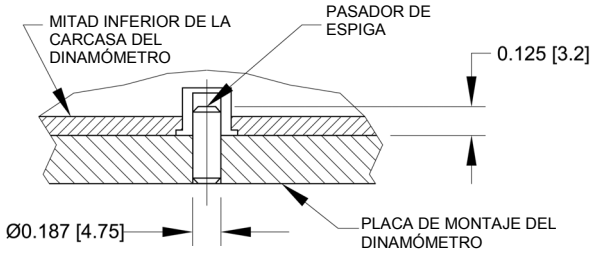
Con el fin de satisfacer los distintos requisitos de ensayo, la orientación del eje de carga puede configurarse en cualquiera de las dos posiciones que se muestran a continuación. Para cambiar la orientación del eje de carga, afloje los dos tornillos prisioneros de la parte posterior de la carcasa, separe las dos mitades de la carcasa, gire 180º una de las dos mitades y vuelva a montar la carcasa. Tenga cuidado al volver a montar las dos mitades de la carcasa, comprobando que los cables internos no interfieren.



Eje de la célula de carga arriba Eje de la célula de carga abajo

3.1.2 Montaje en una placa

Es importante que el montaje sea correcto si la unidad va a conectarse a una fijación o banco de ensayos. La pieza suplementaria redonda y de acero que tiene un orificio en la parte posterior de la carcasa se proporciona para soportar la carga durante un ensayo. Debería utilizarse un pasador de espiga complementario (consulte la imagen mostrada a continuación). Las placas de montaje en bancos de ensayos Mark-10 incluyen un pasador de espiga y orificios de paso para los cuatro orificios roscados situados cerca de las esquinas de la carcasa. Se proporcionan dos orificios adicionales para tornillos métricos. Estos orificios están diseñados para alojar tornillos, a fin de sujetar el dinamómetro en su sitio (los bancos de ensayos Mark-10 incluyen un conjunto de palomillas para el montaje del dinamómetro). Los tornillos **no** deben usarse para soportar carga. Si no se utiliza un pasador de espiga correcto, puede producirse una situación peligrosa.



3.1.3 Montaje de las fijaciones al dinamómetro

El eje de carga roscado del dinamómetro está diseñado para mordazas comunes y fijaciones con orificios de montaje hembra. Para montar una mordaza, enrósquela con cuidado al eje. Verifique que la mordaza o fijación esté en una posición tal que garantice una carga axial respecto al eje de carga del dinamómetro. Cuando utilice una mordaza, compruebe que sujete la muestra de forma que evite que se salga durante el ensayo, a fin de prevenir posibles riesgos para el operario y otras personas que haya cerca. Si utiliza una mordaza o fijación de un proveedor que no sea Mark-10, verifique que esté construida con materiales y componentes con la debida resistencia.

No utilice contratuercas o herramientas para apretar las mordazas o fijaciones en el eje. **Apriételas únicamente a mano**.

3.2 Instalación del controlador USB

Si la comunicación es a través de USB, instale el controlador USB incluido en el CD de recursos. Las instrucciones de instalación se encuentran en el CD y también se pueden descargar de www.mark-10.com.

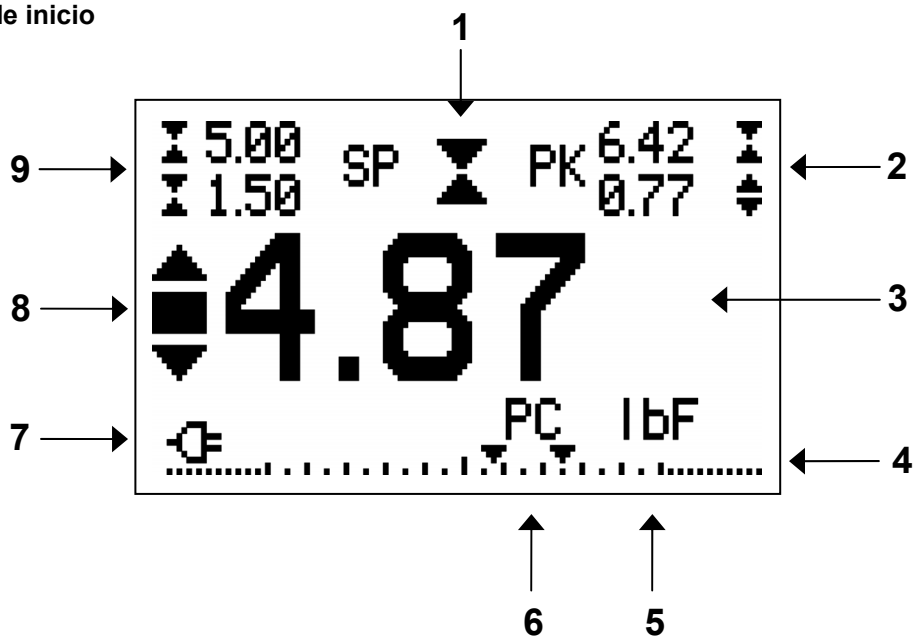
¡Precaución!

Instale el controlador USB antes de conectar físicamente el dinamómetro a un PC con el cable USB.

En la sección **Comunicaciones y salidas** se facilitan más instrucciones para configurar y utilizar las salidas del dinamómetro.

4 PANTALLA DE INICIO Y CONTROLES

4.1 Pantalla de inicio



N.º	Nombre	Descripción
1	**Indicador de tracción / compresión**	Indica un sentido de compresión Indica un sentido de tracción Estos indicadores se utilizan en toda la pantalla y el menú.
2	**Picos**	La lectura medida de compresión y tracción. Estas lecturas pueden restaurarse presionando **ZERO** o apagando y encendiendo el dinamómetro.
3	**Lectura primaria**	La lectura de fuerza actual mostrada. Véase la sección **Modos de funcionamiento** para más detalles.
4	**Barra de carga**	Indicador analógico que ayuda a detectar una sobrecarga inminente. La barra aumenta hacia la derecha o la izquierda desde el punto medio del gráfico. El aumento hacia la derecha indica carga de compresión, mientras que el aumento hacia la izquierda indica carga de tracción. Si se habilitan puntos de ajuste, se muestran marcadores triangulares para mayor comodidad visual. Este dinamómetro refleja la carga real, que puede no corresponderse con la lectura primaria (depende del modo de funcionamiento). La tecla **ZERO** no restablece la barra de carga. Véase la sección **Modos de funcionamiento** para más detalles.

5	**Unidades**	La unidad de medida actual. Las abreviaturas son las siguientes: lbF: libra-fuerza kgF: kilogramo-fuerza gF: gramo-fuerza N: Newton **Nota:** no todas las funciones del dinamómetro miden en todas las unidades anteriores. Consulte la tabla de capacidad / resolución de la sección **Especificaciones** para más detalles.
6	**Modo**	El modo de medición actual. Las abreviaturas son las siguientes: RT: Tiempo real PC: Pico de compresión PT: Pico de tracción Véase la sección **Modos de funcionamiento** para más detalles sobre estos modos
7	**Indicador de batería / adaptador de CA**	En función del tipo de alimentación, se mostrará el icono del adaptador de CA o el icono de carga de la batería. Consulte la sección **Alimentación** para más información.
8	**Indicadores de límite alto / bajo**	Se corresponden con los puntos de ajuste programados. Las definiciones de los indicadores son las siguientes: ▲ El valor que se muestra es superior al límite superior de fuerza ■ El valor que se muestra está dentro de los límites ▼ El valor que se muestra es inferior al límite inferior de fuerza
9	**Puntos de ajuste**	Los límites de fuerza programados. Suelen usarse para ensayos de tipo «pasa / no pasa». Puede haber 1, 2 o ninguna señal, dependiendo de la configuración que se muestre en el elemento de menú **Set Points (Puntos de ajuste)**.

4.2 Controles

Etiqueta primaria	Función primaria	Etiqueta secundaria	Función secundaria
⏻	Para encender y apagar el dinamómetro. Presione brevemente la tecla para encender el dispositivo, y manténgala pulsada para apagarlo. Solo está activo cuando se muestra la pantalla de inicio.	**ENTER**	Distintos usos, descritos en las siguientes secciones.
ZERO	Pone a cero la lectura primaria y los picos.	▲ **(ARRIBA)**	Se desplaza hacia arriba por el menú y los submenús.
MENU	Para entrar al menú principal.	**ESCAPE**	Retrocede un paso en la jerarquía del menú.
MODE	Para cambiar de modo de medición.	▼ **(ABAJO)**	Se desplaza hacia abajo por el menú y los submenús.
DATA	Transmite la lectura actual a un dispositivo externo, a través del puerto USB.	**DIRECTION**	Invierte la pantalla durante la calibración, y alterna entre los sentidos de tracción y compresión durante la configuración de los puntos de ajuste y otros elementos de menú.

Nota: las unidades de medida se configuran mediante el menú. Consulte la sección **Cambio de las unidades** para más información.

4.3 Conceptos básicos para navegar por los menús

La mayor parte de las diversas funciones y parámetros del dinamómetro se configuran a través del menú principal. Para acceder al menú, presione **MENU**. Use las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para desplazarse por los elementos. La selección actual se indica mediante un texto claro sobre un fondo oscuro. Presione **ENTER** para seleccionar un elemento de menú, y a continuación vuelva a usar las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para desplazarse por los submenús. Vuelva a presionar **ENTER** para seleccionar el elemento de submenú.

Para los parámetros que pueden activarse o desactivarse, presione **ENTER** para alternar entre la selección y la anulación de la selección. Un asterisco (*) a la izquierda de la etiqueta del parámetro indica que el parámetro se ha seleccionado.

Para los parámetros que requieren la introducción de un valor numérico, utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para aumentar o disminuir el valor. Mantenga pulsada cualquiera de las teclas para que se produzca un incremento automático a una velocidad que aumenta gradualmente. Cuando se haya alcanzado el valor deseado, presione **ENTER** para guardar el cambio y volver al elemento de submenú, o presione **ESCAPE** para volver al elemento de submenú sin guardar los cambios. Presione **ESCAPE** para retroceder un paso en la jerarquía del menú hasta llegar al modo de funcionamiento normal.

Consulte las siguientes secciones para obtener más información sobre la configuración de las distintas funciones y parámetros.

5 MODOS DE FUNCIONAMIENTO

¡Precaución!
En cualquier modo de funcionamiento, si la capacidad del instrumento se ha superado en más de un 110%, en la pantalla aparecerá «OVER» para indicar una sobrecarga. Se emitirá un tono continuo (si los avisos acústicos están habilitados) hasta que se presione la tecla MENU o se reduzca la carga hasta un nivel seguro.

Con los dinamómetros Serie 3 existen tres modos de funcionamiento. Para pasar de un modo a otro, presione **MODE** mientras esté en la pantalla de inicio.

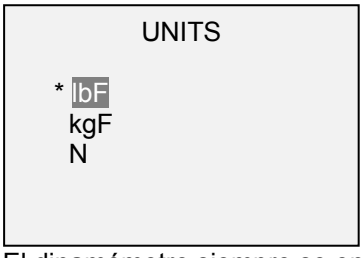
5.1 Real Time (RT) (Tiempo real)
La lectura primaria corresponde a la lectura medida actualmente.

5.2 Peak Compression (PC) (Pico de compresión)
La lectura primaria corresponde a la lectura observada del pico de compresión. Si la fuerza real disminuye a partir del valor del pico, este seguirá apareciendo en la zona de lectura primaria de la pantalla. Presionando **ZERO** se restablece el valor.

5.3 Peak Tension (PT) (Pico de tracción)
Es igual que el Pico de compresión, pero para las lecturas de tracción.

6 CAMBIO DE LAS UNIDADES

Los dinamómetros Serie 3 muestran una de las tres unidades de medida disponibles. Para cambiar la unidad, seleccione **Units (Unidades)** en el menú. La pantalla cambia del siguiente modo:



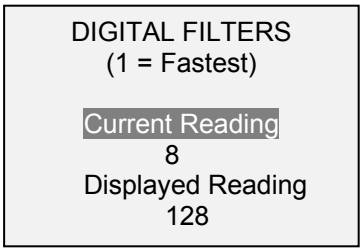
El dinamómetro siempre se encenderá con la unidad seleccionada.

7 FILTROS DIGITALES

Los filtros digitales se proporcionan para facilitar las lecturas cuando haya interferencia mecánica en el área de trabajo o la muestra de ensayo. Estos filtros utilizan la técnica de la media móvil, en la que las lecturas consecutivas se pasan por una memoria intermedia, y el valor mostrado es la media de su

contenido. Variando la longitud de la memoria intermedia puede lograrse un efecto de «suavizado» variable. Seleccionando «1» se inhabilita el filtro, ya que la media de un solo valor es el propio valor.

Para acceder a la configuración de los filtros digitales, seleccione **Filters (Filtros)** en el menú. La pantalla cambia del siguiente modo:



Hay dos filtros disponibles:

Current Reading (Lectura actual): se aplica a la velocidad de captura de picos del instrumento.

Displayed Reading (Lectura mostrada): se aplica a la lectura primaria en la pantalla.

Ajustes disponibles: *1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024.* Se recomienda mantener el filtro de lectura actual en su valor más bajo para obtener un mejor rendimiento, y el filtro de lectura mostrada en su valor más alto para una mejor estabilidad visual.

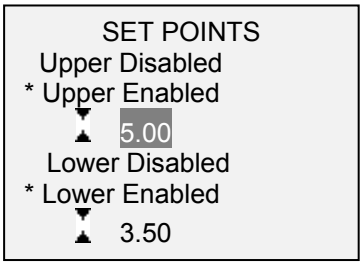
8 INDICADORES DE PUNTO DE AJUSTE

8.1 Información general

Los puntos de ajuste son útiles para la comprobación de tolerancias (pasa / no pasa). En la memoria no volátil del instrumento se especifican y almacenan dos límites (alto y bajo), y la lectura primaria se compara con dichos límites.

8.2 Configuración

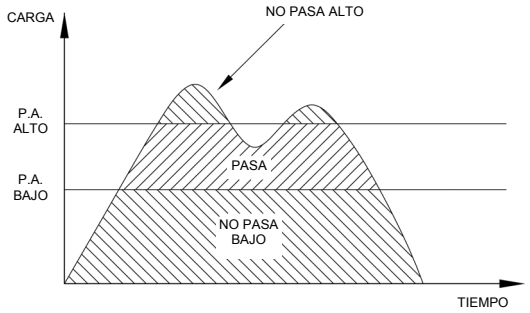
Para configurar los puntos de ajuste, seleccione **Set Points (Puntos de ajuste)** en el menú. Aparece la siguiente pantalla:



Pueden habilitarse uno, dos o ningún punto de ajuste. Para alternar entre los sentidos de tracción y de compresión, presione la tecla **DIRECTION**.

Si se han habilitado dos puntos de ajuste, se muestran en la esquina superior izquierda de la pantalla. Si solo se ha habilitado un punto de ajuste, aparece la palabra «OFF» en lugar del valor. Si no se han habilitado puntos de ajuste, la esquina superior izquierda de la pantalla aparece en blanco.

Cuando hay puntos de ajuste habilitados, los siguientes indicadores se muestran a la izquierda de la lectura primaria:



▲ – El valor que se muestra es superior al límite superior de fuerza (NO PASA ALTO)

■ – El valor que se muestra está dentro de los límites (PASA)

▼ – El valor que se muestra es inferior al límite inferior de fuerza (NO PASA BAJO)

Nota: Los indicadores de puntos de ajuste hacen referencia a la lectura mostrada, no necesariamente a la carga actual.

9 COMUNICACIONES Y SALIDAS

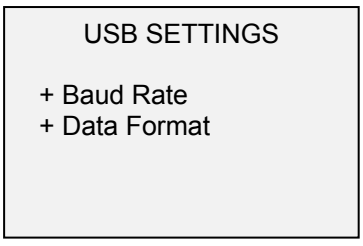
La comunicación con los dinamómetros Serie 3 se efectúa a través del puerto micro USB situado en el lado izquierdo de la carcasa, como se muestra en la imagen de la sección **Alimentación**. La comunicación solo es posible cuando el dinamómetro se encuentra en la pantalla principal de funcionamiento (es decir, no en un menú o una zona de configuración).

La lectura actual se transmite desde el dinamómetro cuando se presiona la tecla **DATA**. Para una salida continua, el dinamómetro también responde al comando ASCII «?» (sin comillas), terminado con un carácter de retorno de carro o con una combinación de retorno de carro / salto de línea. Las respuestas del dinamómetro siempre terminan con un retorno de carro / salto de línea. Los errores detectados se notifican mediante el código de error *10 (comando ilegal).

Los dinamómetros Serie 3 pueden enviar puntos de datos individuales o datos continuos al software *MESUR™gauge* y *MESUR™ Lite*.

9.1 Ajustes de comunicación

Para configurar los ajustes de comunicación, seleccione **USB Settings (Ajustes de USB)** en el menú. Aparece la siguiente pantalla:



Los ajustes de comunicación configurados de forma permanente son los siguientes:

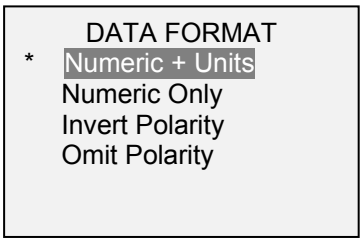
Bits de datos:	**8**
Bits de parada:	**1**
Paridad:	**Ninguna**

El resto de los ajustes se configuran de la siguiente manera:

9.1.1 Baud Rate (Velocidad de transmisión)

Seleccione la velocidad de transmisión requerida para la aplicación. Debe tener el mismo valor que en el dispositivo receptor.

9.1.2 Data Format (Formato de los datos)
Seleccione el formato deseado de los datos. Aparece la siguiente pantalla:



Selección	Descripción
Numeric + Units (Numérico + unidades)	El formato de salida incluye el valor y la unidad de medida. Los valores de compresión tienen polaridad positiva, mientras que los valores de tracción tienen polaridad negativa.
Numeric Only (Solo numérico)	El formato de salida solo incluye el valor. La polaridad, igual que en el caso anterior.
Invert Polarity (Invertir polaridad)	Los valores de compresión tienen polaridad negativa, mientras que los valores de tracción tienen polaridad positiva. Se puede seleccionar además de la selección Numérico + unidades / Solo numérico.
Omit Polarity (Omitir polaridad)	Ambos sentidos se formatean con polaridad positiva. Se puede seleccionar además de la selección Numérico + unidades / Solo numérico.

Pueden transmitirse puntos de datos individuales presionando **DATA**.

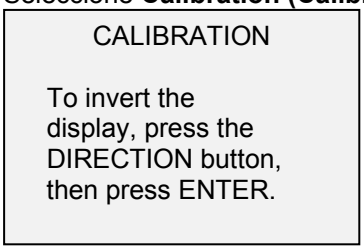
10 CALIBRACIÓN

10.1 Configuración física inicial

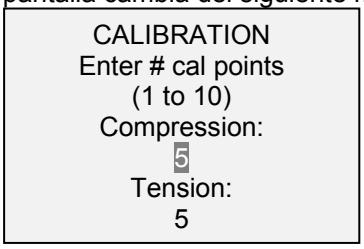
El dinamómetro debería montarse verticalmente en un banco de ensayos o fijación lo suficientemente resistente como para soportar una carga igual a la capacidad total del instrumento. Deberían emplearse pesos muertos certificados o células de carga maestras, junto con los soportes y fijaciones de montaje adecuadas. Se debe tener precaución al manejar dichos equipos.

10.2 Procedimiento de calibración

1. Seleccione **Calibration (Calibración)** en el menú. La pantalla cambia del siguiente modo:



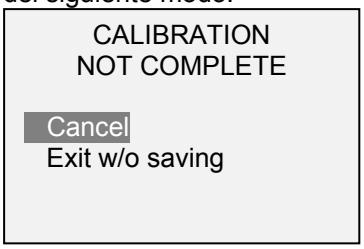
2. Presione **DIRECTION** para invertir la pantalla, si se desea. **Presione ENTER** para continuar. La pantalla cambia del siguiente modo:



El dinamómetro puede calibrarse hasta en 10 puntos en cada sentido. Introduzca el número de puntos de calibración para cada sentido (compresión y tracción). Debe seleccionar al menos un punto para cada sentido.

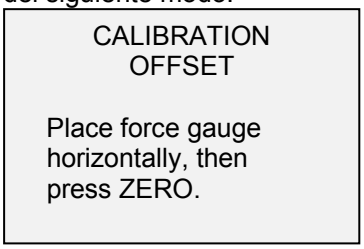
Nota: Para lograr la especificación de precisión del ±0,3%, se recomienda calibrar el dinamómetro al menos en 5 incrementos uniformes, tanto en el sentido de tracción como en el de compresión. Por ejemplo, un dinamómetro con una capacidad de 10 lbF debería calibrarse con cargas de 2, 4, 6, 8 y 10 lb en cada dirección.

3. Para salir del menú **Calibration** en cualquier momento, presione **ESCAPE**. La pantalla cambia del siguiente modo:

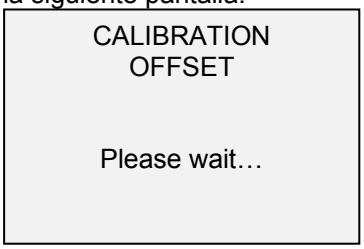


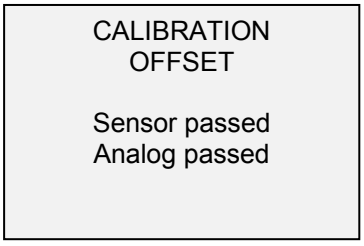
Seleccionando «Cancel» («Cancelar») regresará a la configuración de la calibración. Seleccionando «Exit w/o saving» («Salir sin guardar») volverá al menú sin guardar los cambios.

4. Después de introducir el número de puntos de calibración, presione **ENTER**. La pantalla cambia del siguiente modo:

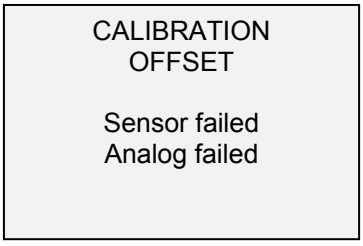


5. Coloque el dinamómetro en posición horizontal sobre una superficie nivelada y libre de vibraciones, y presione **ZERO**. El dinamómetro calculará las desviaciones internas, y aparecerá la siguiente pantalla:

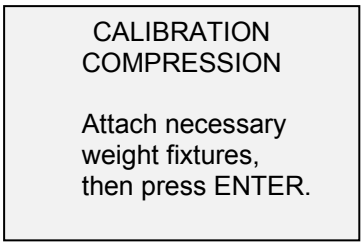




Si ha fallado:

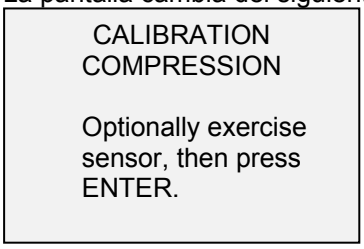


6. Aparece la siguiente pantalla después de calcularse las desviaciones:



Conecte las fijaciones de peso (soportes, ganchos, etc.) que sean necesarias. No coloque todavía ningún peso ni aplique ninguna carga de calibración. Presione **ENTER**.

7. La pantalla cambia del siguiente modo:

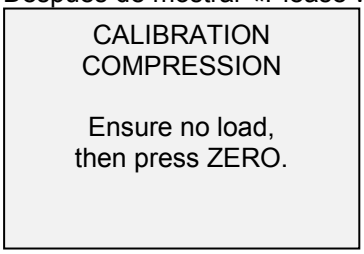


Opcionalmente, puede accionar el eje de la célula de carga varias veces (a fondo de escala, si es posible), y después presione **ENTER**.

8. La pantalla cambia del siguiente modo:

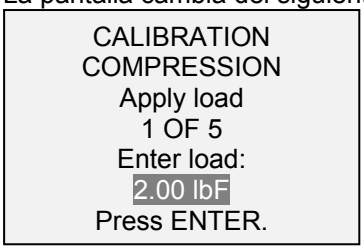
Aplique un peso igual al fondo de escala del instrumento, y a continuación presione **ENTER**.

9. Después de mostrar «Please wait...» («Espere...») aparece la siguiente pantalla:



Retire la carga aplicada en el paso 8, deje las fijaciones en su sitio y presione **ZERO**.

10. La pantalla cambia del siguiente modo:



Utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para ajustar el valor de la carga según sea necesario. Los valores de carga tienen incrementos uniformes de forma predeterminada, como indica el número de puntos de datos introducido anteriormente (se recomienda el uso de incrementos uniformes

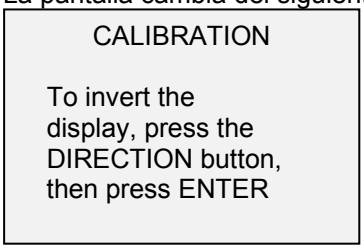
para obtener mejores resultados). Por ejemplo, si se está calibrando un dinamómetro de 50 lbF de capacidad, y se han seleccionado 5 puntos de datos, los valores de carga tendrán los valores predeterminados de 10, 20, 30, 40 y 50 lb. Aplique la carga de calibración. A continuación, presione **ENTER**.

Repita el paso anterior para el número de puntos de datos seleccionados.

11. Después de completar todos los puntos de calibración de compresión, aparece la siguiente pantalla:

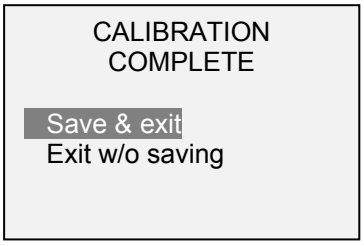
Presione **ENTER**.

12. La pantalla cambia del siguiente modo:



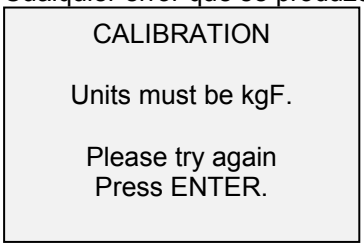
Invierta la orientación del eje de la célula de carga girando el dinamómetro 180º. Presione **DIRECTION** para invertir la pantalla. A continuación, conecte las fijaciones de peso. En las siguientes pantallas se avanza por el mismo procedimiento que en el sentido de compresión. Proceda de la misma manera.

13. Al terminar la calibración de tracción, aparece la siguiente pantalla:

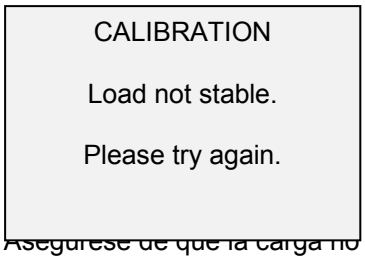


Para guardar la información de la calibración, seleccione «Save & exit» («Guardar y salir»). Para salir sin guardar los datos, seleccione «Exit without saving» («Salir sin guardar»).

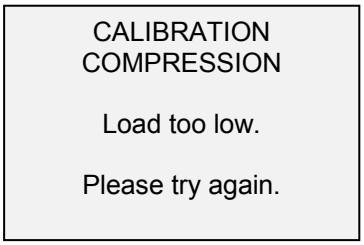
14. Cualquier error que se produzca viene indicado por las siguientes pantallas:



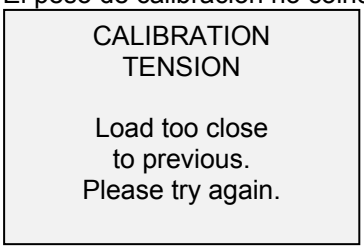
Se muestra al inicio de la calibración si se selecciona una unidad no permitida.



Asegúrese de que la carga no se está moviendo, oscilando o vibrando de alguna manera. Vuelva a intentarlo.



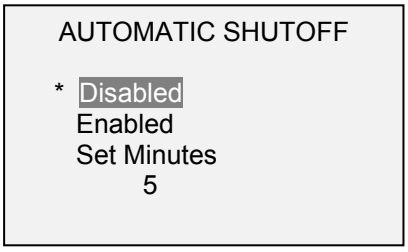
El peso de calibración no coincide con el valor ajustado.



El punto de calibración introducido está demasiado cerca del punto anterior.

11 OTROS AJUSTES

11.1 Automatic Shutoff (Apagado automático)
Cuando funciona con batería, el dinamómetro se puede configurar para que se apague automáticamente después de un período de inactividad. La inactividad se define como la ausencia de pulsaciones de teclas o cambios de carga de 100 recuentos o menos. Para acceder a estos ajustes, seleccione **Automatic Shutoff (Apagado automático)** en el menú. La pantalla cambia del siguiente modo:

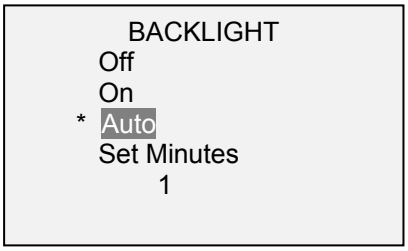


Selección	Descripción
Disabled (Inhabilitado)	Inhabilitar el apagado automático.
Enabled (Habilitado)	Habilitar el apagado automático.
Set Minutes (Ajustar minutos)	Tiempo de inactividad. Ajustes disponibles: *5-30*, en incrementos de 5 minutos.

Nota: si el adaptador de CA está conectado, el dinamómetro pasará por alto estos ajustes y seguirá encendido hasta que se presione la tecla **POWER**.

11.2 Backlight (Iluminación de la pantalla)

Al encender el dinamómetro se dispone de varios ajustes iniciales. Para acceder a estos ajustes, seleccione **Backlight (Iluminación de la pantalla)** en el menú. La pantalla cambia del siguiente modo:

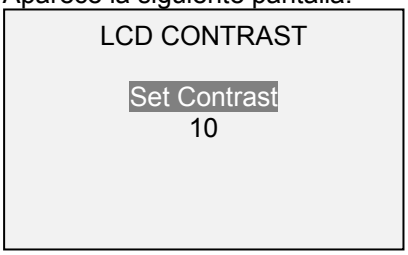


Selección	Descripción
Off (Apagada)	La iluminación de la pantalla se apaga al encender el dinamómetro.
On (Encendida)	La iluminación de la pantalla se enciende al encender el dinamómetro.
Auto (Automática)	La iluminación de la pantalla se enciende al encender el dinamómetro, pero se apagará después de un periodo de inactividad (como se define en la subsección **Automatic Shutoff (Apagado automático**). La iluminación de la pantalla se encenderá de nuevo cuando se reanude la actividad. La duración del tiempo de inactividad se programa en minutos, a través del parámetro **Set minutes (Ajustar minutos)**. Ajustes disponibles: *1-10*, en incrementos de 1 minuto.

Nota: si el adaptador de CA está conectado, el dinamómetro pasará por alto estos ajustes y mantendrá encendida la iluminación de la pantalla. Seleccionando el ajuste **On** u **Off** en el menú **Backlight (Iluminación de la pantalla)**, se encenderá o apagará la iluminación de la pantalla como si se hubiera pulsado el botón Backlight.

11.3 LCD Contrast (Contraste del LCD)

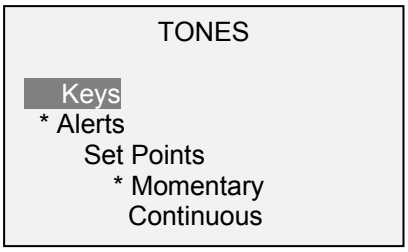
Puede ajustarse el contraste de la pantalla. Seleccione **LCD Contrast (Contraste del LCD)** en el menú. Aparece la siguiente pantalla:



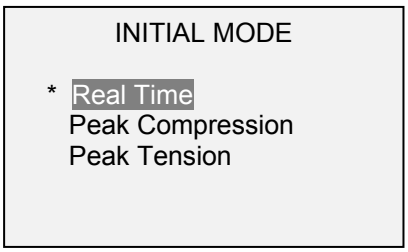
Presione **ENTER** para modificar el contraste. Seleccione un valor de 0 a 25, siendo 25 el de mayor contraste.

11.4 Tones (Tonos)

Se pueden habilitar tonos audibles para todas las teclas y alertas, como sobrecarga, valor del punto de ajuste alcanzado, etc. La alerta de punto de ajuste puede configurarse como tono momentáneo o continuo (hasta que la carga alcance un valor entre los puntos de ajuste). Para configurar las funciones en las que se aplican los tonos audibles, seleccione **Tones (Tonos)** en el menú. Aparece la siguiente pantalla:

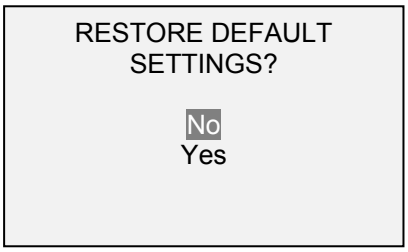


11.5 Initial Mode (Modo inicial)
Esta sección se utiliza para configurar el modo inicial al encender el dinamómetro. Para acceder a este parámetro, seleccione **Initial Mode (Modo inicial)** en el menú. Aparece la siguiente pantalla:

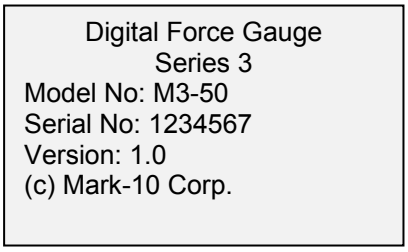


El valor predeterminado es Real Time (Tiempo real).

11.6 Restore Default Settings (Restaurar ajustes predeterminados)
Los ajustes predeterminados de fábrica pueden restaurarse seleccionando **Restore Defaults (Restaurar valores predeterminados)** en el menú. Los ajustes se pueden encontrar en la sección **Especificaciones**. Aparece la siguiente pantalla:



11.7 Pantalla de información / bienvenida
La siguiente pantalla se muestra durante el encendido y se puede acceder a la misma en cualquier momento seleccionando **Information (Información)** en el menú:



12 ESPECIFICACIONES

12.1 Aspectos generales

Precisión:	±0,3% del fondo de escala
Frecuencia de muestreo de datos:	2000 Hz
Alimentación:	CA o batería recargable. Aparece un indicador cuando el nivel de la batería es bajo, y el dinamómetro se apaga automáticamente cuando la carga alcanza un valor crítico.
Duración de la batería:	**Con iluminación de la pantalla:** hasta 7 horas de uso continuo **Sin iluminación de la pantalla:** hasta 24 horas de uso continuo
Unidades de medida:	lbF, gF, kgF, N (dependiendo del modelo)
Sobrecarga segura:	150% del fondo de escala (en la pantalla aparece «OVER» con valores del 110% o superiores)
Peso (solo el dinamómetro):	**M3-012 – M3-100:** 0,7 lb [0,33 kg] **M3-200 – M3-500:** 0,9 lb [0,41 kg]
Accesorios incluidos:	Estuche de transporte, cincel, cono, ranura en V, gancho, arandela plana, varilla de prolongación, adaptador de CA, batería, cable USB, CD de recursos (controlador USB, software MESUR Lite, software DEMO MESURgauge y guía del usuario), certificado de calibración (comprobable en el NIST)
Requisitos ambientales:	40-100 ºF (4,4-37,8 ºC), máx. 96% de humedad, sin condensación
Garantía:	3 años (véase la declaración individual para más detalles)

12.2 Ajustes de fábrica

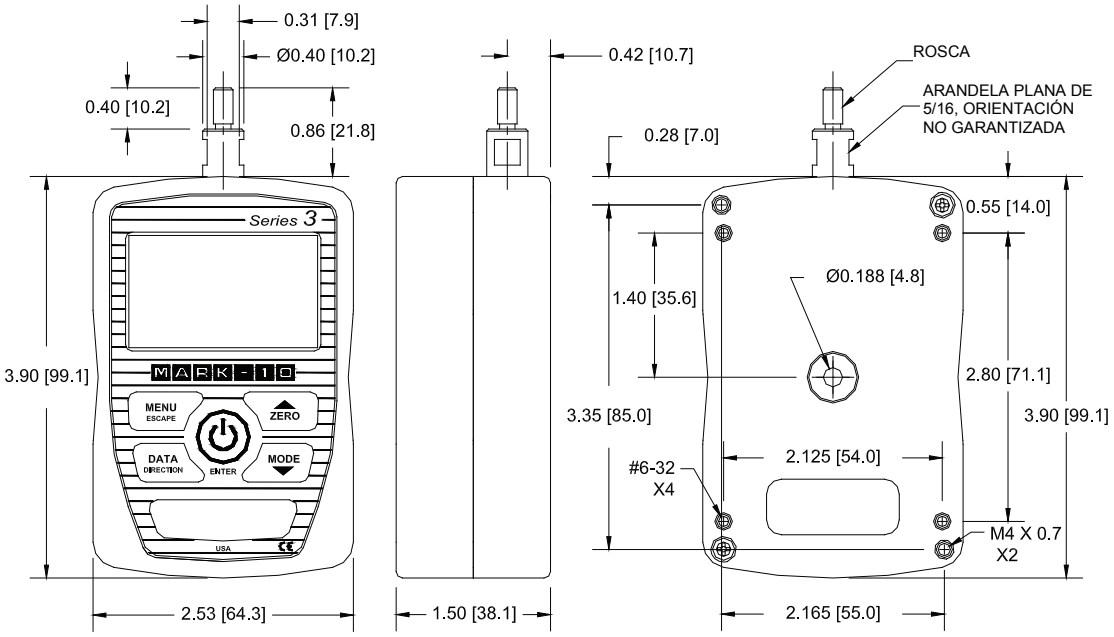
Parámetro	Ajuste
Puntos de ajuste	
Superior	Inhabilitado (predeterminado al 80% del fondo de escala, compresión, cuando está habilitado)
Inferior	Inhabilitado (predeterminado al 40% del fondo de escala, compresión, cuando está habilitado)
Filtros	
Actual	8
Mostrada	128
Iluminación de la pantalla	Automática
Minutos	1
Salida USB	Inhabilitada
Velocidad de transmisión	9600
Formato de los datos	Numérico + unidades
Apagado automático	Habilitado
Minutos	5
Tonos	
Teclas	Habilitados
Alertas	Habilitados
Puntos de ajuste	Momentáneos
Modo inicial	Tiempo real
Unidades	lbF

12.3 Capacidad, resolución y deflexión de la célula de carga

Modelo	lbF	kgF	gF	N	Deflexión de la célula de carga pulgadas [mm]
M3-012	0,12 x 0,0001	-	50 x 0,05	0,5 x 0,0005	0,005 [0,13]
M3-025	0,25 x 0,0002	-	100 x 0,1	1 x 0,001	0,010 [0,25]
M3-05	0,5 x 0,0005	-	250 x 0,2	2,5 x 0,002	0,010 [0,25]
M3-2	2 x 0,002	1 x 0,001	-	10 x 0,01	0,010 [0,25]
M3-5	5 x 0,005	2,5 x 0,002	-	25 x 0,02	0,010 [0,25]
M3-10	10 x 0,01	5 x 0,005	-	50 x 0,05	0,010 [0,25]
M3-20	20 x 0,02	10 x 0,01	-	100 x 0,1	0,010 [0,25]
M3-50	50 x 0,05	25 x 0,02	-	250 x 0,2	0,010 [0,25]
M3-100	100 x 0,1	50 x 0,05	-	500 x 0,5	0,010 [0,25]
M3-200	200 x 0,2	100 x 0,1	-	1000 x 1	0,010 [0,25]
M3-500	500 x 0,5	250 x 0,2	-	2500 x 2	0,010 [0,25]

12.4 Dimensiones

PULGADAS [mm]



	Rosca	Arandela plana
M3-012 – M3-100	#10-32 UNF	5/16 [7,94]
M3-200 – M3-500	5/16-18 UNC	5/16 [7,94]

Mark-10 Corporation es una empresa innovadora en el campo de la medición de fuerzas y pares desde 1979. Nos esforzamos por alcanzar la plena satisfacción del cliente a través de la excelencia en el diseño de los productos, la fabricación y la asistencia al cliente. Además de nuestra línea estándar de productos, podemos ofrecer modificaciones y diseños personalizados para aplicaciones de fabricantes de equipos originales. Nuestro equipo de ingeniería estará encantado de satisfacer cualquier requisito especial. No dude en ponerse en contacto con nosotros para recibir más información o para comunicarnos sugerencias de mejora.

MARK-10

Force and torque measurement engineered better

Mark-10 Corporation
11 Dixon Avenue
Copiague, NY 11726 USA
Tel: 631-842-9200
Fax: 631-842-9201
Internet: www.mark-10.com
E-mail: info@mark-10.com

32-1122-1
0514